

12.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 3 6 0 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 3 6 0 0]

REC'D 02 DEC 2004

WIPO PCT

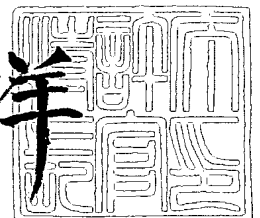
出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 2 0 4 5

【書類名】 特許願
【整理番号】 04J00571
【提出日】 平成16年 2月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G09F 9/00 323
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 伊藤 寛
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 瀬尾 光慶
【特許出願人】
 【識別番号】 000005049
 【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100080034
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原 謙三
 【電話番号】 06-6351-4384
【選任した代理人】
 【識別番号】 100113701
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 木島 隆一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116241
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金子 一郎
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003229
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0316194

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の絵素を有する画像表示手段と、前記画像表示手段を照明する発光手段とを備え、前記発光手段により前記画像表示手段を照明し、前記絵素において映像信号にしたがって照明光を変調することにより映像信号に基づく画像を表示する画像表示装置において、

前記発光手段は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって前記画像表示手段を照明することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記間欠発光成分の発光位相は、前記絵素の変調率を異なる値に更新する更新時間と、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性とによって定められていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記画像表示手段は行状に配置した複数の行電極を有し、前記行電極には前記画像表示手段を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで変調率が異なる値に更新され、

前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記発光手段はブロック状に分割されており、前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部は前記画像表示手段の一部のエリアにある絵素を照明することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部の間で、前記間欠発光成分の発光位相が互いに異なることを特徴とする請求項 4 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記画像表示手段は行状に配置した複数の行電極を有し、前記行電極には前記画像表示手段を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで変調率が異なる値に更新され、

前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部において、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記発光手段は、前記間欠発光成分を成す光を発する第 1 光源と、前記持続発光成分を成す光を発する第 2 光源とを有することを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 光源と第 2 光源との少なくとも一方は、半導体発光素子であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記半導体発光素子は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 光源は、放電を利用した蛍光ランプであることを特徴とする請求項 7 から 9 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 1 1】

前記画像表示手段は、液晶材料を利用した液晶パネルであることを特徴とする請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 1 2】

複数の絵素を有し、前記各絵素において映像信号に基づく発光を行うことにより画像を表示する画像表示装置において、

前記各絵素は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって画像を表示することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 1 3】

前記間欠発光成分の発光位相は、前記絵素の発光輝度を異なる値に更新する更新時間と、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性とによって定められていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 1 4】

前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記各行の絵素には前記複数の絵素を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで発光輝度が異なる値に更新され、

前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 1 5】

前記複数の絵素は単一あるいは複数の行からなるブロックに分割されており、前記各ブロックの間で、前記間欠発光成分の発光位相が互いに異なることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 1 6】

前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記各行の絵素には前記複数の絵素を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで発光輝度が異なる値に更新され、

前記各ブロックにおいて、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足することを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像表示装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関するものであり、特に、液晶表示装置に代表されるホールド型電気-光変換特性を有する画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス駆動のLCD（液晶表示装置）や有機EL（エレクトロルミネセンス）などのホールド型駆動の画像表示装置は、動画画質劣化（尾引き、ボケ、ぼやけ、にじみ）が発生する。LCDの動画画質劣化に関する文献には、例えば非特許文献1がある。動画画質劣化が発生する要因のひとつに、網膜残像の影響があることが知られている。ホールド型駆動は1フレーム期間中、常に映像が表示されつづけるため、観察者の目が異なるフレームの画像を重ねて尾引きと認識する。

【0003】

図13を用いて、LCDの尾引きの発生原理を説明する。図13において仮定した事項は次の通りである。物体は、映像の表示繰り返し単位である1フレームあたり1絵素（画素）の等速度で移動する。移動方向は、画面の上から下の方向である。物体のサイズは、縦の長さが3絵素分、横の長さが任意である。

【0004】

図13のAは、光源の発光波形であり、縦軸は発光輝度、横軸はフレーム単位の時間である。光源は連続発光であり、時間に対して発光輝度が一定である。図13のBは、表示画面に表示された物体の、ある一瞬の輪郭であり、横軸は絵素単位の空間、縦軸は輝度である。図13のCは、物体が移動する様子であり、横軸は時間、縦軸は空間である。物体の移動にともない、図13のCにおけるクロスハッチの部分に順次動物体が表示される。ホールド型であるため、時間軸に対して、輝度の変化がフレーム単位で保持される。動物体は、空間軸に対して図13のCにおける矢印1の方向に動いている。しかし、観察者がこの動物体を注視しながら目線で追った場合、観察者が矢印2の方向で物体を観察することと等価となる。その結果、異なるフレームの映像が重なり、観察者の目には、物体が図13のDのように映る。図13のEは、図13のDの輪郭（横軸は空間、縦軸は輝度）であり、空間に対して傾きを持っている。図13のBと図13のEとを比較すると、輪郭の変化は明らかである。観察者はこの輝度の傾きをボケ、尾引き、にじみという妨害として認識する。

【0005】

ホールド型駆動の尾引き改善手段に、光源をインパルス点灯する方法がある。以下にインパルス型発光の先行技術の例を挙げる。

【0006】

特許文献1の「画像ディスプレイ」では、光源から観察者の光路上にシャッタを設け、画像信号の1フィールド期間の後半に発光期間を制限する。

【0007】

特許文献2の「マトリックス表示システムおよび、このようなシステムの駆動方法」では、ビデオ信号のフィールド期間よりも短い時間に表示情報をアドレスして、その後液晶の応答が安定してからパネルを照明することを提案している。

【0008】

図14を用いてインパルス型発光の尾引き改善の原理を説明する。図14における動物体の状態は、図13と同一である。インパルス型発光では、図14のAに示すように、光源の発光波形が点滅している。LCDの画面輝度は、光源の輝度とLCDパネル上の絵素の透過率の積であり、光源が点灯している期間のみ画面輝度が得られる。よって、図14のCにおけるクロスハッチの部分が発光する。観察者の目がこの画面の発光を積分すると、図14のDのように映る。図14のEは、図14のDの輪郭である。図14のEと図1

3のEを比較すると、前者の方が傾きを持った空間が小さい。よって、尾引きが低減されていることがわかる。

【0009】

従来の技術であるインパルス型発光の、映像信号に対する発光の位相は、絵素の透過率が更新される繰り返し周期の後半である。液晶の時間応答は、指数関数応答であり時定数を持つため、瞬時に所望の透過率の状態にならない。よって、従来技術の最良の発光位相は、透過率更新タイミングの後半であり、変化途中の液晶が観察者の目に映りにくい。

【非特許文献1】「液晶ディスプレイの高画質動画表示技術」、月間ディスプレイ、6月号、100頁、2003年

【特許文献1】特開平9-325715号公報（公開日1997年12月16日）

【特許文献2】特表平8-500915号公報（公開日1996年1月30日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述のインパルス型発光においては、フリッカ（ちらつき）と呼ばれる妨害が発生する。このフリッカ妨害は、眼精疲労の原因となるなど、観察者に著しい悪影響を及ぼす。従来の技術では、動画尾引き改善とフリッカ妨害低減はトレードオフの関係にあるため、両者は両立し難い。

【0011】

図15を用いて、このトレードオフの関係を説明する。図15は、25%、50%、75%の3種類のデューティー比の、各々の発光パルス波形、動画尾引き量、フリッカ量を示している。

【0012】

図15のA、D、Gのパルス波形は、光源の点灯波形であり、波形がHighの期間に光源が点灯する。各デューティー比の間で発光輝度が一致するように、輝度（振幅）を調整している。

【0013】

図15のB、E、Hは、各々のデューティー比に対して、図14に示した尾引き量計算方法にて算出した尾引き量である。傾きが急峻なほど、動画改善能力が大きく尾引きが少ないことを意味する。

【0014】

図15のC、F、Iは、フリッカ量を示す。縦軸が周波数に対するスペクトルの強度、横軸が周波数である。このフリッカ量は、図15のA、D、Gの各パルス波形に対してフーリエ変換を行い、周波数軸に変換して導出したものである。例えば映像信号がNTSCビデオ信号であれば、パルス波形の繰り返しは60Hz周期となり、フーリエ変換演算後の1次高調波も60Hzとなる。この1次高調波のDC（直流）成分に対する割合が大きいほど、フリッカのエネルギーが大きく、妨害が大きいことを意味する。

【0015】

図15から明らかなように、尾引き量とフリッカ量はトレードオフの関係となる。フリッカ量を減らすためにデューティー比を増やすと、フリッカ量は減るものの尾引き量も増大してしまい、動画改善能力が低下する。尾引き量を動物体の輝度の勾配で定義した場合、尾引き量とデューティー比 x は反比例の関係となり、デューティー比を小さくするほど動画改善量が大きくなる。尾引き量を減らすためにデューティー比を減らすと、フリッカ量が増大する。デューティー比 x のパルス波形の1次高調波の大きさは、標本化関数（ $\sin x$ ） $\div x$ の関係となり、デューティー比を小さくするほどフリッカが大きくなる。

【0016】

以上の説明から、デューティー比に対する尾引き量とフリッカ量の関係はトレードオフであり、両立は困難であることは明らかである。

【0017】

本発明は、このような問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、特にLCDや有

機E Lなどのホールド型電気-光変換特性を持つ画像表示装置において、動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制を可能とすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明に係る画像表示装置は、複数の絵素を有する画像表示手段と、前記画像表示手段を照明する発光手段とを備え、前記発光手段により前記画像表示手段を照明し、前記絵素において映像信号にしたがって照明光を変調することにより映像信号に基づく画像を表示する画像表示装置において、上記の課題を解決するために、前記発光手段は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって前記画像表示手段を照明することを特徴としている。

【0019】

上記の構成では、持続発光成分と間欠発光成分という、特性の異なる発光を混合して、表示パネルを照明することにより、動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制が可能となる。

【0020】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記間欠発光成分の発光位相は、前記絵素の変調率を異なる値に更新する更新時間と、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性とによって定められていてもよい。

【0021】

上記の構成では、絵素の特性によって、間欠発光成分の位相を制御するものである。これにより、絵素の特性にあわせてより効果的に動物体の尾引きの抑制と、フリッカ妨害の抑制とが可能となる。

【0022】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記画像表示手段は行状に配置した複数の行電極を有し、前記行電極には前記画像表示手段を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで変調率が異なる値に更新され、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$T_a = (1/2 + K) \times T_0$ (但し $0 \leq K \leq 0.5$)
の関係を満たすようになっていてもよい。

【0023】

上記の構成により、間欠発光成分の発光位相を、上記更新時間と、上記時間応答特性とによって定めることができる。

【0024】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記発光手段はブロック状に分割されており、前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部は前記画像表示手段の一部のエリアにある絵素を照明するようになっていてもよい。また、前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部の間で、前記間欠発光成分の発光位相が互いに異なっているともよい。

【0025】

画像表示手段の画面の場所によって絵素の透過率の更新タイミングが異なる場合、上記の構成では、その更新タイミングの位相差の影響を、間欠発光成分の発光位相をシフトさせることで吸収し、発光位相をより適切な状態に調節することができる。

【0026】

本発明に係る画像表示装置は、発光手段がブロック状に分割された上記の画像表示装置において、前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記画像表示手段は行状に配置した複数の行電極を有し、前記行電極には前記画像表示手段を垂直方向に走査するた

めの走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで変調率が異なる値に更新され、前記ブロック状に分割された前記発光手段の各部において、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足するようになっていてもよい。

【0027】

上記の構成により、間欠発光成分の発光位相を、上記更新時間と、上記時間応答特性とによって定めることができるとともに、発光位相をより適切な状態に調節することができる。

【0028】

本発明に係る画像表示装置では、前記発光手段は、前記間欠発光成分を成す光を発する第1光源と、前記持続発光成分を成す光を発する第2光源とを有していてもよい。また、前記第1光源と第2光源との少なくとも一方は、半導体発光素子であってもよい。前記半導体発光素子は、発光ダイオードであってもよい。前記第2光源は、放電を利用した蛍光ランプであってもよい。前記画像表示手段は、液晶材料を利用した液晶パネルであってもよい。

【0029】

あるいは、本発明に係る画像表示装置は、複数の絵素を有し、前記各絵素において映像信号に基づく発光を行うことにより画像を表示する画像表示装置において、上記の課題を解決するために、前記各絵素は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって画像を表示することを特徴としている。

【0030】

上記の構成では、持続発光成分と間欠発光成分という、特性の異なる発光を混合して、表示パネルを照明することにより、動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制が可能となる。

【0031】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記間欠発光成分の発光位相は、前記絵素の発光輝度を異なる値に更新する更新時間と、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性とによって定められていてもよい。

【0032】

上記の構成では、絵素の特性によって、間欠発光成分の位相を制御するものである。これにより、絵素の特性にあわせてより効果的に動物体の尾引きの抑制と、フリッカ妨害の抑制とが可能となる。

【0033】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記各行の絵素には前記複数の絵素を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで発光輝度が異なる値に更新され、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足するようになっていてもよい。

【0034】

上記の構成により、間欠発光成分の発光位相を、上記更新時間と、上記時間応答特性とによって定めることができる。

【0035】

本発明に係る画像表示装置は、上記の画像表示装置において、前記複数の絵素は単一あるいは複数の行からなるブロックに分割されており、前記各ブロックの間で、前記間欠発

光成分の発光位相が互いに異なってもよい。

【0036】

画像表示手段の画面の場所によって絵素の透過率の更新タイミングが異なる場合、上記の構成では、その更新タイミングの位相差の影響を、間欠発光成分の発光位相をシフトさせることで吸収し、発光位相をより適切な状態に調節することができる。

【0037】

本発明に係る画像表示装置は、発光手段がブロック状に分割された上記の画像表示装置において、前記複数の絵素はマトリクス状に配置されており、前記各行の絵素には前記複数の絵素を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで発光輝度が異なる値に更新され、前記各ブロックにおいて、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光成分の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の発光輝度の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足するようになっていてもよい。

【0038】

上記の構成により、間欠発光成分の発光位相を、上記更新時間と、上記時間応答特性とによって定めることができるとともに、発光位相をより適切な状態に調節することができる。

【発明の効果】

【0039】

以上のように、本発明に係る画像表示装置は、前記発光手段は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって画像表示手段を照明する。あるいは、本発明に係る画像表示装置では、各絵素は、間欠発光成分と持続発光成分とを有する光によって画像を表示する。

【0040】

上記の構成では、持続発光成分と間欠発光成分という、特性の異なる発光を混合して、表示パネルを照明することにより、動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制が可能となるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

本発明の実施の形態について図1から図12に基づいて説明すると以下の通りである。

【0042】

〔実施形態1〕

本発明の第1実施形態に係る画像表示装置を図1から図8を用いて説明する。

【0043】

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置100の構成を示すブロック図であり、同図に示すように画像表示装置100は、表示パネル（画像表示手段）101、映像コントローラ102、データドライバ103、スキヤンドライバ104、列電極105、行電極106、ランプ駆動回路107、ランプ駆動回路108、ランプ（発光手段）109、ランプ（発光手段）110から構成されている。

【0044】

表示パネル101上には、列（カラム）状に並ぶ列電極105と、行（ロウ）状に並ぶ行電極106が配置されている。表示パネル101は、光源からの照明光を透過して変調する透過型である。列電極105と行電極106の交点には、複数の絵素（図示せず）がマトリクス状に形成されている。

【0045】

データドライバ103は、データ信号112をもとに絵素を駆動して、絵素の透過率をデータ信号112によって定まる状態に設定する。スキヤン信号113は、映像信号111の水平同期信号と垂直同期信号の情報を持つ。水平同期信号は、表示画面の列方向（水

平方向)の表示単位である。垂直同期信号は、画面の行方向(垂直方向)の表示単位である。垂直同期信号の周波数は、例えばNTSCビデオ信号では60Hzである。

【0046】

スキャンドライバ104は、スキャン信号113の水平同期信号のタイミングをもとに、行電極106を画面の上から下に順次選択して走査する。また、スキャン信号113の垂直同期信号のタイミングをもとに、選択する行電極106を画面上部にリセットする。

【0047】

表示パネル101上の、ある絵素に注目した場合、その絵素が選択される周期は、16.7ミリ秒である。映像コントローラ102は、映像信号111の垂直同期信号をもとに、ランプ制御信号114を生成して、ランプ駆動回路107に出力する。ランプ駆動回路107は、ランプ109を制御する。ランプ109の発光出力は、ランプ制御信号114によって制御された間欠発光光(間欠発光成分)115である。ランプ109は、例えば単一もしくは複数のLED(発光ダイオード)で実現できる。間欠発光光115は、表示パネル101を照明する。

【0048】

ランプ駆動回路108は、ランプ110を制御する。ランプ110の発光出力は持続発光光(持続発光成分)116であり、映像信号111とは無関係に発光する。ランプ110は、例えば単一もしくは複数のCCFL(冷陰極管)のような蛍光ランプで実現できる。もしくは、ランプ109と同様、LEDで実現が可能である。持続発光光116も間欠発光光115と同様に、表示パネル101を照明する。

【0049】

図2は、図1の画像表示装置100の断面図である。図2において、図1と均等なものには、同一符号を付している。図2において、201は導光空間である。導光空間201は、例えば画像表示装置100の背面シャーシと表示パネル101間の間隙である。導光空間201の下部に、ランプ109、ランプ110が配置されている。導光空間201の上部には、表示パネル101が配置されている。

【0050】

ランプ109の出力である間欠発光光115と、ランプ110の出力である持続発光光116は、導光空間201の内部を表示パネル101に向けて伝播してゆくが、その過程で両照明光は混合され、混合照明光202となる。混合照明光202は、表示パネル101を照明する。その照明光は、表示パネル101の絵素によって変調されて、表示映像光203として表示パネル101から出力される。画像表示装置100を観察する観察者は、表示映像光203を視覚することで、表示映像として認識する。

【0051】

図3は、図1、図2に示した画像表示装置100の動作を説明するためのタイミングチャートであり、各経路を伝わる信号や光の発光波形の時間変化を表している。横軸は時間であり、時間軸は映像信号111のフレーム単位で記述している。フレームとは、映像信号111の表示画面の単位であり、垂直同期によって定まる。

【0052】

図3のAは、映像信号111の垂直同期信号の信号波形である。図3のBは、ランプ制御信号114の信号波形であり、垂直同期信号と同期してonとoffを繰り返す。図3のCは間欠発光光115の発光波形であり、垂直同期信号と同期して間欠発光している。縦軸は発光の強さを示す。図3のCにおいてT0、T1で示すように、間欠発光光115の発光位相は、図3のAの垂直同期信号の繰り返しパルスを中心であり、T0とT1は等しい関係にある。図3のDは、持続発光光116の発光波形であり、垂直同期信号とは無関係に、常に一定である。図3のEは、混合照明光202であり、図3のCの間欠発光光115と、図3のDの持続発光光116が、導光空間201において混合されたものである。図3のFは、表示パネル101の、ある絵素に注目した場合の、その絵素の透過率である。ここでは、2番目と4番目のフレームに白い映像が入力されており、1番目と3番目のフレーム期間は、黒の映像が入力されている状態である。図3のEの混合照明光20

2と、図3のFの絵素の透過率の積が、図3のGの表示映像光203であり、表示画像の画面輝度となる。

【0053】

本実施形態の特徴は、ランプ109、ランプ110の複数の光源を持ち、間欠発光光115と持続発光光116を各々出力し、それらの発光光の混合光で表示パネル101を照明する点にある。光源は導光空間202にて混合される。間欠発光光115は、映像信号111の垂直同期信号に同期して、発光の繰り返し周期と位相が制御されている。図3のCのT0とT1が示すように、間欠発光光115の発光位相は、フレーム期間（更新時間）の、およそ中心に位置する。

【0054】

本実施形態の効果は、図3のGの混合照明光202で表示パネルを照明することで、尾引き改善とフリッカ妨害低減が実現できる点にある。

【0055】

図4は、本実施形態の画像表示装置100の、尾引き改善とフリッカ妨害低減の動作を定性的に説明するための図である。図4において仮定した事項は次の通りである。物体は、1フレームあたり1絵素の等速度で移動する。移動方向は、画面の上から下の方向である。物体のサイズは、縦の長さが3絵素分、横の長さが任意である。

【0056】

図4のAは混合照明光202の発光波形であり、縦軸は発光強度、横軸はフレーム単位の時間である。図4のAの縦縞で示す部分が、間欠発光光115の成分である。図4のAのクロスハッチで示す部分が、持続発光光116の成分である。

【0057】

図4のBは、表示パネル101に表示される動物体の、ある一瞬の輪郭であり、横軸は絵素単位の空間、縦軸は透過率である。

【0058】

図4のCは、表示パネル101の表示画面にて、動物体が移動する様子（横軸は時間、縦軸は空間）を示す。本来、表示パネル101の表示画面は2次元の平面であるが、図4のCでは、2つの空間座標軸のうち、片方の水平軸座標は省略している。時間の経過とともに表示される動物体が移動するのだが、その移動と図4のAの発光波形による照明の関係から、表示映像光203は2種類の輝度となる。

【0059】

間欠発光成分が発光している期間は強度が強く、表示映像光203も大きい。図4のC中の縦縞で示す部分がこれに該当する。

【0060】

一方、持続発光成分のみの照明期間では、混合照明光202の発光強度は弱いものの、絵素を充分照明するだけの強度を有している。図4のC中のクロスハッチで示す部分がこれに該当する。

【0061】

観察者が矢印2にそって動物体を目線で追った場合、この2種類の発光状態の積算により、観察者の網膜には、図4のDのような状態となって映る。図4のEは、図4のDの輝度の輪郭である。横軸は絵素（空間）、縦軸は輝度である。図4のEから明らかなように、観察者の認識する動物体の輝度輪郭は、3種類の傾斜（図4のEの傾斜1、2、3）を持つ。ここで重要なことは、図4のEの傾斜1と傾斜3は、なだらかであり、傾斜2は切り立ち、急峻な勾配であるということである。

【0062】

緩やかな傾斜1と3は、人の目では認識されにくい。なぜなら、一般的に動物体に対する観察者のコントラスト識別能力は、通常の静止物体のそれに対して劣るからである。よって、観察者が認識する動物体の輪郭は傾斜2であり、図13のAで示した、時間に対して一定に発光する光源で表示パネル101を照明したときの動画尾引きに対して、充分尾引き改善が達成できる。

【0063】

図5は、本実施形態の効果を定量的に説明するための図であり、3種類の発光パターンの特性を示している。図5のA、D、Gは各パターンの発光波形である。図5B、E、Hは各パターンに対して、図4に示した模擬的な尾引き計算を実施したときの、尾引き量である。尾引き量の単位は空間上の長さであり、縦軸の輝度の10%から90%の変化を尾引き量と定義する。この定義は、上述の動物体のコントラストに対する人間の目の感度が低いという根拠から定めている。図5のB、E、Hの図中の矢印の範囲が、この尾引き量に該当する。

【0064】

図5のC、F、Iは、フリッカ量を示す。フリッカ量は、図5のA、D、Gの発光波形を各々フーリエ変換で周波数変換して、0次直流成分（平均値）に対する1次高調波成分の比を算出したものである。垂直同期信号が60HzのNTSCビデオ信号の場合、1次高調波は60Hzである。0次直流成分に対する1次高調波の成分が大きいほどフリッカ妨害が大きくなる。

【0065】

発光パターン1は従来の技術による発光であり、デューティー比が25%のインパルス型である。発光パターン2も、パターン1と同様、従来の技術による発光であり、デューティー比が40%のインパルス型である。発光パターン3は、本実施形態による発光であり、間欠発光成分のデューティー比は20%であり、持続発光成分の輝度は、全体の発光輝度に対する20%の割合である。

【0066】

ここで、図5において、各発光パターンの発光輝度は同一になるよう配慮している。つまり図5のA、D、Gの各点灯波形の面積（積分）は同一となる。発光輝度を同一にしているため、図5のC、F、Iの各平均値成分（0次直流成分）のエネルギー量は、各発光パターンにおいて同一であり、そのため各発光パターン毎の1次高調波成分量の比較が可能となる。

【0067】

図6は、図5の各発光パターンの特性をまとめたものである。図6において、第1列の間欠成分のデューティー比は、繰り返し時間に対する間欠発光成分の発光時間比である。第2列の持続成分は、全体の発光輝度に対する持続発光成分の比である。持続発光成分を含む発光は本発明の特徴であり、従来の技術の発光において、この成分は0%である。第3列の尾引き量は、図5のB、E、Hの矢印線の長さである。第4列のフリッカ量とは、平均値（第0次直流成分）に対する60Hz成分（第1次高調波）の比である。図6の第1行～第3行は、各々図5の発光パターン1～3に該当する。

【0068】

図13のAに示したように、尾引き対策のない発光の場合、輝度の10%から90%の変化に対する尾引き量は0.8である。第1行の従来例は、デューティー比が25%であり、尾引き量は0.2まで改善される。尾引き対策なしに対する改善率は75%である。しかしフリッカの主原因である60Hz成分が90%の割合で発生し、著しい妨害となる。

【0069】

ここで、第2行の従来例にて、フリッカを減らすためにデューティー比を40%に増加したとする。デューティー比の増加により60Hz成分は75%まで抑えることができるが、しかし尾引き量が0.32まで増加し、尾引き改善能力は、尾引き対策なしに対して改善率60%まで低下する。

【0070】

第3行の本実施形態では、本発明の特徴である間欠発光成分（デューティー比20%）と持続発光成分（全体の輝度に対する持続発光成分の占める割合20%）の状態を示している。図6から明らかなように、第1行の従来例と比較して、フリッカを90%から75%まで減衰させることが可能となり、かつ、尾引き量は0.19と、第1行の従来例の改

善を保持している。

【0071】

以上のように、本実施形態では尾引き改善度を確保しながらフリッカ妨害を大幅に低減でき、視聴者に最適な品位の映像を提供することができる。

【0072】

図7は、本実施形態の効果を主観評価にて説明するための図面である。画像表示装置の画面輝度は、白色輝度（画面に白を表示した際の画面輝度）が450 nitであり、TVとして充分明るいレベルである。nit（ニット、ニト）は輝度の単位である。評価画像は、APL（アベレージピクチャーレベル、平均画像レベル）の異なる3種類の静止画像を使用した。

【0073】

画像Aは、例えば夜景などの、全体的に暗い画像である。APLは20%であり、画面輝度100 nitに相当する。画像BはAPLが50%の画像であり、画面輝度は250 nitに相当する。画像Cは、例えば青空などの明るい画像であり、APLは80%（画面輝度350 nit相当）である。

【0074】

これら評価画像を画像表示装置に表示し、従来技術の発光波形である図5のAと、本実施形態の発光波形である図5のCとで切り替えて駆動し、画像フリッカを知覚できるかどうか、知覚できる場合は、邪魔に感じられるかどうか実験した。主観評価の尺度は、5段階とした。数値が大きいほど高画質になる。

【0075】

図7から、従来技術であるインパルス型発光に対する本実施形態のフリッカ低減効果は、観察者が許容できる水準に達していることがわかる。この効果は、3種類のAPL、つまり3種類の明るさの画像に関して同様に見られる。

【0076】

先に述べたように、本発明の尾引き改善においては、動物体のコントラストに対する人間の目の感度の低さを利用している。持続発光光116の照明による画面輝度の、ある瞬間の値（瞬間ピーク輝度）が人間の目に見えたとしても、それが尾引き改善性能に影響を及ぼすものではない。むしろ瞬間ピーク輝度による画面輝度は、容易に視認できるレベルが好ましい。図5のGにおいて、持続発光成分は20%である。表示パネルの画面輝度が450 nitであると仮定すると、そのうちの20%である90 nitは持続発光光116の照明によるものといえる。90 nitという画面輝度は、人間の目には充分知覚できるレベルである。図7の主観評価結果から、この20%の持続発光成分が尾引き改善とフリッカ妨害低減に充分機能していることが明らかである。

【0077】

図8（a）から（e）は、本実施形態の発光波形の、最良の発光位相について説明するための図である。図8（a）は本実施形態の混合照明光202の発光波形であり、横軸の時間軸はフレーム単位であり、ここでは1フレーム分を記載している。時間軸の時刻0にて絵素が選択され、次の時刻1にて回目の選択がなされる。発光波形の条件は、図6の第3行で述べた条件と同一であり、間欠発光成分のデューティ比は20%、持続発光成分の全体の輝度に対する割合は20%である。間欠発光光115の成分の発光位相は、フレーム期間の中心であり、図8（a）中のT0は、0.5である。

【0078】

図8（b）は、図8（a）の混合照明光202にて表示パネル101を照明した場合に発生する尾引き量を、図3において示した模擬的な尾引き量計算法で算出した結果である。図8（b）の横軸は絵素単位の空間であり、ここでは1絵素分を表示している。尾引き量の定義は、図5で使用したものと同一であり、尾引きの輝度変化（傾き）の、10%から90%に変化する空間的長さである。ここでは、L0は0.19となる。

【0079】

図8（c）は、図8（a）と同様の、本実施形態にかかる発光波形であるが、間欠発光

光 1 1 5 の発光位相が、フレームの後半にシフトしている。図 8 (c) 中の T 1 は 0. 7 5 である。

【0 0 8 0】

図 8 (d) は、図 8 (c) の混合照明光 2 0 2 によって、表示パネル 1 0 1 を照明した場合の尾引き波形である。図 8 (d) 中の L 2 は、0. 3 3 である。

【0 0 8 1】

図 8 (e) は、図 8 (a)、(c) 中の矢印で示す発光位相と、図 8 (b)、(d) 中に矢印で示す尾引き量の関係を示す図である。発光位相が最良の状態からシフトすると、尾引き改善効果が減少する。これは、図 4 (e) の説明にて述べた 3 種類の傾きのうちの、傾き 1、3 に偏りが発生するためである。

【0 0 8 2】

図 8 (e) から明らかなように、映像信号 1 1 1 のフレーム期間に対して、本実施形態の間欠発光光 1 1 5 の最良の発光位相は、フレーム繰り返しの中心である。この場合、もっとも尾引きを改善することが可能となる。

【0 0 8 3】

本実施形態では、表示パネルの映像の操作方法がプログレッシブ走査でもインターレース走査でも適用可能である。

【0 0 8 4】

本実施形態では、光源は L E D もしくは C C F L に限定されるものではない。間欠発光、持続発光に適した光源を採用すればよい。

【0 0 8 5】

本実施形態では、図 1 の表示パネル 1 0 1 を透過型であると述べたが、光源からの照射光を反射することで変調する反射型にも適応できる。また、有機 E L などの自発光型のホールド駆動ディスプレイに対しても、持続発光光と間欠発光光にて発光を行い、間欠発光光の位相を T F T (薄膜トランジスタ) などで制御することにより適用できる。

【0 0 8 6】

本実施形態では、図 1 において、ランプ 1 0 9 とランプ 1 1 0 が、表示パネルの真下に配置されると述べたが、この配置に限定されるものではない。また、図 2 において導光空間 2 0 1 にて光が混合されると述べたが、たとえば導光板を使用して、導光板にて間欠発光光 1 1 5 と持続発光光 1 1 6 が導光されるその過程で両照明光が混合される構成でもよい。また、間欠発光光 1 1 5 と持続発光光 1 1 6 の成分に相当する電気信号を、電気的に加算したのちに光源を制御して発光させ、混合のための手段を省略してもよい。

【0 0 8 7】

本実施形態では、図 1 において、垂直同期信号が 6 0 H z の N T S C ビデオ信号を例に挙げたが、本実施形態では、例えばパソコンの R G B ビデオ信号の 7 5 H z のような映像信号に対しても適用可能である。

【0 0 8 8】

本実施形態では、図 6 の第 3 行において、本実施形態の一例の数値を記載したが、本実施形態がこの数値により限定されるものではない。

【0 0 8 9】

本実施形態では、持続発光光 1 1 6 の発光は映像信号 1 1 1 とは無関係に一定であると述べたが、映像信号 1 1 1 の垂直同期信号の周波数の、例えば 3 倍の周波数である 1 8 0 H z 以上の周波数で変動してもよい。観察者の目は、およそ 1 5 0 H z での繰り返し点滅に対する感度は非常に低く、およそ 3 0 0 H z を超える周波数での繰り返し点滅に対する感度はほとんどない。この場合、持続発光光 1 1 6 は、厳密には変動する光であっても、人間の目は追従せず、あたかも一定の強度で発光する光として観察される。

【0 0 9 0】

本実施形態では、間欠発光光 1 1 5 と持続発光光 1 1 6 の発光面積比は、あたかも固定値であるように述べたが、例えば、映像信号 1 1 1 が激しい動きなのか、わずかな動きなのか、あるいは全く動きのない静止画なのかを判断して、その情報をもとに間欠発光光 1

15と持続発光光116の発光面積比を連動させて可変にしてもよい。例えば静止画の場合は、持続発光光116の割合を100%となるよう制御する。わずかに動きを含む画像の場合は、持続発光光116を50%以上とし、間欠発光光115を50%以下とする。激しい動きの場合は、間欠発光光115の割合を増大させる。双方の発光強度比の制御により、表示パネルの画面輝度は変動しないように管理する。以上述べた制御を行い、表示画像に最適な発光条件を定めてもよい。また、その制御は毎フレーム毎に行われてもよい。

【0091】

以上述べたように、本実施形態では、持続発光光と間欠発光光という、特性の異なる発光を混合して、表示パネルを照明することにより、動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制が可能となる。動画の尾引き改善には、動画像のコントラストに対する人間の目の感度の低さの応答特性を利用しており、瞬時の発光での、持続発光光116の発光強度による画面輝度は、観察者が容易に認識可能なレベルである。

【0092】

表示輝度が上がれば、フリッカは知覚されやすくなる（Ferry-Porterの法則）。よって、画像表示装置の高輝度化は、フリッカ妨害が発生しやすくなる。また、人間の目は視細胞の錐体より杆体の方が、つまり視野の中心より周辺の方が明滅に敏感であるため、画像表示装置の大画面化もフリッカ妨害が認識されやすくなる。本実施形態による画像表示装置の表示品位改善方法は、画像表示装置の高輝度化、大画面化に特に有効である。

【0093】

間欠発光光の最良の発光位相は、映像信号を更新するタイミングに対して、その期間の中心である。本実施形態は、間欠発光光115と持続発光光116という2種類の照明光により、図5のEに示したような、3段階の傾きの尾引きとしている。この3段階の傾きの、傾斜のゆるい部分のバランスを保って人間の目に反映させないために、発光位相は映像信号が更新される期間の中心が最良となる。

【0094】

〔実施形態2〕

本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置について図9及び図10を用いて説明する。図9は、本実施形態を適用した画像表示装置400の構成を説明するための図面である。図9に示すように、画像表示装置400は、液晶パネル（画像表示手段）401、液晶コントローラ402、ソースドライバ403、ゲートドライバ404、ソース電極405、ゲート電極406、間欠発光駆動回路407、持続発光駆動回路408、ランプユニット（発光手段）409、ランプ410、ランプ411、導光ユニット412、導光ユニット413、導光ユニット414を備えて構成されている。

【0095】

液晶パネル401上には、ソースドライバ403で駆動されるソース電極405と、ゲートドライバ404で駆動されるゲート電極406が配置されてマトリクスを形成している。その交点には、絵素（図示せず）がある。図9では、ゲート電極406を、G1からG6で記載している。

【0096】

液晶コントローラ402は、映像信号451をもとに、液晶パネル401の表示動作に必要な処理を行い、ソースドライバ403とゲートドライバ404を制御する。

【0097】

ゲートドライバ404は、ゲート電極406を順次選択して、ゲート信号を印加する。液晶パネル401は透過型であり、あるゲート電極が選択されたときに、そのゲート電極に属する絵素の透過率が更新される。透過率は、ソース電極からの映像情報によって決まる。更新動作の周波数は、映像信号451の垂直同期の周波数である。例えばNTSCビデオ信号では60Hzである。

【0098】

液晶コントローラ402は、さらに垂直同期信号452を、間欠発光駆動回路407に出力する。ランプユニット409は、間欠発光光を出力するランプ410と、持続発光光を出力するランプ411からなる。ランプ410、ランプ411は、ともに例えば単一もしくは複数のLEDで実現が可能である。図9において、ランプユニット409は3つ存在する。

【0099】

間欠発光光と持続発光光は、ランプユニット409内部で混合され、それぞれ混合照明光457、混合照明光458、混合照明光459を出力する。これらの混合照明光は、導光ユニット412、導光ユニット413、導光ユニット414に各々入力される。

【0100】

導光ユニットは、光を拡散させるためのパターン（図示せず）が印刷されていて、端から入力した混合照明光を導光、拡散して液晶パネルに混合照明光を出力する。導光ユニットとランプユニットは1対1に対応しており、互いの照明光が混合しないように、例えば光学的な間仕切りにより分離されている。

【0101】

導光ユニットとランプユニットの3つのセットの各々（ブロック状に分割された各部）は、液晶パネル401を部分的に照明するエリアを構成する。導光ユニット412は画面上部のエリアを照明する。導光ユニット413は画面中央、導光ユニット414は画面下部である。

【0102】

間欠発光駆動回路407は、垂直同期信号452から、間欠パルス信号453、454、455を作成して、各ランプユニットのランプ410に供給する。持続発光駆動回路408は、各ランプユニットのランプ411に共通で、かつ、映像信号111とは無関係な連続持続信号456を供給する。

【0103】

図10は、図9の動作を説明するためのタイミングチャートである。図10のAは、垂直同期信号452である。図10のBは、導光ユニット412が照明するエリアに属する絵素を制御するゲート電極（G1あるいはG2）に印加されるゲート信号である。図10のCは、混合照明光457の発光波形である。図10のDは、導光ユニット413が照明するエリアに属する絵素を制御するゲート電極（G3あるいはG4）に印加されるゲート信号である。図10のEは、混合照明光458の発光波形である。図10のFは、導光ユニット414が照明するエリアに属する絵素を制御するゲート電極（G5あるいはG6）に印加されるゲート信号である。図10のGは、混合照明光459の発光波形である。

【0104】

本実施形態の特徴は、図9に示したように、液晶パネルをエリアに分割して照明する。その照明光は、間欠発光光と持続発光光を混合した混合照明光である。各ブロックを照明する混合照明光間の間欠発光成分の発光位相は、各々異なる。液晶パネルは、ゲート電極の選択（アドレッシング）により、画面の場所によって絵素の透過率の更新タイミングが異なる。その更新タイミングの位相差の影響を、複数のランプユニットの間欠発光光の発光位相をシフトさせることで吸収し、最良の発光位相を得る。

【0105】

図10のAの垂直同期信号452は、液晶パネル401に映像を表示する動作の基準タイミングである。T0は繰り返し時間である。図10のBのゲート信号で駆動されるゲート電極は、表示パネル101の画面の上部に位置し、その位相は垂直同期信号452に対して、同一あるいはほぼ同じである。図10のCの混合照明光457の間欠発光光の発光位相は、ゲート信号のLowパルスの繰り返し時間の中心に位置し、T1とT2は等しい関係にある。この発光位相は、間欠発光駆動回路407からの間欠パルス信号453によって制御される。このようなゲート信号と混合照明光の間欠発光光の発光位相の制御により、第1実施形態で述べた尾引き低減とフリッカ低減の効果が得られる。

【0106】

図10のDは、画面の中央部分のゲート電極（G3あるいはG4）を動作させるためのゲート信号であり、垂直同期信号452に対して、T3の時間分シフトしている。T3とフレーム期間T0との関係は、T3のおよそ3倍がT0となる。図10のEは、ゲート電極G3、G4に属する絵素を照明する混合照明光458の発光波形であり、T4とT5は等しい関係にある。

【0107】

図10のFのゲート電極の位相は、垂直同期信号に対してT6の時間分シフトしている。T6のおよそ3/2がT0となる。図10のGの混合照明光459の間欠発光光の発光位相は、T7とT8が等しい関係となる。このように、絵素が駆動、更新されるタイミングと、その絵素を照明する混合照明光の間欠発光光の位相を、絵素の更新タイミングの中心に合わせることで、実施形態1で述べた尾引き低減とフリッカ低減が、表示画面全体に対して実現可能となる。

【0108】

本実施形態では、導光ユニットを3つに分割したが、4分割以上でも同様の効果が得られる。

【0109】

本実施形態では、ランプをLEDであると述べたが、LEDに限定されるものではない。

【0110】

本実施形態では、液晶パネルを透過型であると述べたが、反射型でも本実施形態は適用可能である。

【0111】

本実施形態では、導光ユニットをアクリル樹脂などからなる導光板とし、ランプユニットを導光板の側面に配置し、導光板の端面から混合照明光を入力してもよい。また、間欠発光光と持続発光光を、ランプユニットにおいて混合せずに、導光板において混合してもよい。また、ランプユニットを液晶パネルの背面に配置し、ランプユニットと液晶パネルの間に空隙を設けて、その空隙にて間欠発光光と持続発光光を混合してもよい。

【0112】

本実施形態では、ランプユニットの互いの照明光が混合しないように間仕切りを持つと述べたが、間仕切りがなく光源の指向性によって互いの照明光が混合しないように制御してもよい。

【0113】

以上説明したように、本実施形態の画像表示装置の特徴は、ランプユニットと導光ユニットの組み合わせにより、液晶パネルを照明するエリアを分割する。その照明光は、間欠発光光と持続発光光を混合した混合照明光である。各エリアを照明する混合照明光間の間欠発光成分の発光位相は、各エリア間で各々異なる。ゲート電極の選択（アドレッシング）により、表示画面の場所によって絵素の透過率の更新タイミングが異なるため、その更新タイミング位相の差の影響を、複数のランプユニットの間欠発光光の発光位相をシフトさせることで解決する。

【0114】

混合照明光で液晶パネルを照明することによる効果は、第1実施形態で述べたものと同一であり、鮮明な動画表示でフリッカ妨害のない、最適な表示映像を提供可能とするものである。

【0115】

〔実施形態3〕

本発明の第3実施形態に係る画像表示装置を、図11及び図12を用いて説明する。第3実施形態の画像表示装置の構成は、図9に示したものと同一である。光源からの照明光を変調する手段は、透過型の液晶である。

【0116】

図11は、本実施形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。図11のAは、ある絵素に注目した場合の、その絵素が属するゲート電極に供給されるゲート信号である。図11のA中のT0は、映像信号111の垂直同期信号の周期であり、NTSCビデオ信号では16.7ミリ秒である。図11のBは、注目している絵素の透過率の変化を示している。その応答は指数関数応答となり、90%の変化までの時間を時定数と定義した場合、図11のBの液晶の時定数は8ミリ秒である。絵素は、あるフレームで白に対応する透過率に変化し、次のフレームで黒に対応する透過率、つまり0%に変化している。

【0117】

図11のCは、絵素を照明する混合照明光の発光波形である。発光波形の条件は、図6の第3行で述べた条件と同一であり、間欠発光成分のデューティ比は20%、持続発光成分の全体の輝度に対する割合は20%である。図11のC中のT1は、ゲート信号のLow期間から、間欠発光の立ち上がりの時間である。T1は、図11のBの液晶を照明する最良のタイミングを示しており、T1はT0の60%である。

【0118】

図11のDは、図11のBとは異なる液晶を想定しており、その時定数は5ミリ秒である。図11のEは、図11のDの液晶を照明するための、最良の混合照明光の状態を示しており、その間欠発光成分の位相であるT2は、T0の50%である。

【0119】

図12(a)(b)は、図11のC、Eの発光波形にて、図4に示した模擬的な尾引き計算を実施したときの、尾引き量である。尾引き量の単位は空間上の長さ、つまり絵素であり、縦軸の輝度の10%から90%の変化を尾引き量と定義する。

【0120】

図12(a)は、図11のCの混合照明光による尾引き量であり、L1は0.2である。この尾引き量は、図11のC中のT1の時間が、T0の60%であるために得られる結果であり、例えばT1が、T0の80%である場合など、ゲート信号の後半の位相では得られない。

【0121】

図12(b)は、図11のEの混合照明光による尾引き量であり、L2は0.2である。この尾引き量は、図11のE中のT2の時間が、T0の50%であるために得られる結果であり、例えばT2が、T0の80%である場合など、ゲート信号の後半の位相では得られない。

【0122】

以上説明した通り、本実施形態の画像表示装置の特徴は、表示パネルの特性によって、間欠発光成分の位相を制御するものである。例えば液晶材料では、指数関数応答で透過率が増加する。インパルス型発光に関する従来の技術では、点滅の点灯時間は、液晶が充分応答する、映像の垂直同期の後半、あるいは、ある絵素に注目した場合の、その絵素が属するゲート信号の後半が最良であるとしている。しかし、本実施形態においては、図3のEに示す傾斜1、2、3のうち、観察者の目の動的コントラスト応答が低いことを利用して傾斜1、3が認識されないようにする。傾斜1、3のバランスは、液晶の時定数で決まる。よって、図3のE中の傾斜1、3をバランスよく発生させて観察者に認識させないために、間欠発光の、映像信号の書き換え繰り返し動作に対する位相を制御するのである。

【0123】

このように、走査信号のタイミングから間欠発光成分の発光期間の中心までの時間をTa、走査信号のタイミングから次の走査信号のタイミングまでの周期時間をT0、絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数(時定数)をKとしたとき、

$$Ta = (1/2 + K) \times T0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5)$$

の関係を満足することが望ましい。

【0124】

混合照明光で液晶パネルを照明することによる効果は、第1実施形態で述べたものと同

一であり、鮮明な動画表示でフリッカ妨害のない、最適な表示映像を提供可能とするものである。

【0125】

以上のように、本発明の画像表示装置は、次のような特徴点を有している。

【0126】

(1) 本発明の画像表示装置は、映像信号を表示する映像表示手段と、間欠発光成分を有する光と持続発光成分を有する光とを発光する発光体と、前記映像表示手段の上にマトリクス状に配置された複数の絵素を備え、前記発光体により前記映像表示手段を照明し、前記絵素にて前記映像信号に従い照明光を変調する画像表示装置であって、前記間欠発光を有する光の発光位相は、前記絵素の変調率を異なる値に更新する更新時間と、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性によって定まることを特徴としている。

【0127】

(2) また、本発明の画像表示装置は、上記(1)に記載の画像表示装置において、前記映像表示手段の上に行方向に並ぶ行電極が配置され、行電極には前記映像表示手段を垂直方向に走査するための走査信号が印加され、前記絵素は前記走査信号のタイミングで変調率が異なる値に更新される画像表示装置であって、前記走査信号のタイミングから前記間欠発光を有する光の発光期間の中心までの時間を T_a 、前記走査信号のタイミングから次のタイミングまでの周期時間を T_0 、前記絵素の変調率の変化の時間応答特性から定まる定数を K としたとき、 $T_a = (1/2 + K) \times T_0$ (但し $0 \leq K \leq 0.5$) の関係を満足することを特徴としている。

【0128】

(3) また、本発明の画像表示装置は、上記(1)又は(2)に記載の画像表示装置において、前記光源体はブロック状に分割されており、前記ブロック状に分割された光源体は、前記映像表示手段の一部のエリアにある絵素を照明することを特徴としている。

【0129】

(4) また、本発明の画像表示装置は、上記(3)に記載の画像表示装置において、前記ブロック状に分割された光源体の、間欠発光成分を有する光の発光位相は、前記分割された光源体の間で位相が異なることを特徴としている。

【0130】

(5) また、本発明の画像表示装置は、上記(3)又は(4)に記載の画像表示装置において、前記間欠発光成分を有する光の発光位相と、照明される絵素が属する行電極に供給される前記走査信号と、前記照明される絵素の変調率の変化の時間応答特性の間で、前記数1を満足するよう、前記間欠発光成分を有する光の発光位相を制御することを特徴としている。

【0131】

(6) また、本発明の画像表示装置は、上記(1)に記載の画像表示装置において、前記間欠発光成分を有する光を発生する手段と、前記持続発光成分を有する光を発生する手段の少なくとも一方は、半導体発光素子であることを特徴としている。

【0132】

(7) また、本発明の画像表示装置は、上記(6)に記載の画像表示装置において、前記半導体発光素子は、発光ダイオードであることを特徴としている。

【0133】

(8) また、本発明の画像表示装置は、上記(1)に記載の画像表示装置において、前記持続発光成分を有する光を発生する手段は、放電を利用した蛍光ランプであることを特徴としている。

【0134】

(9) また、本発明の画像表示装置は、上記(1)に記載の画像表示装置において、前記映像表示手段は、液晶材料を利用した液晶パネルであることを特徴としている。

【0135】

本発明による画像表示装置は上記した目的を達成するため、以下のような技術手段を具

備する。

【0136】

すなわち、本発明の第1の発明に係る画像表示装置は、基本的な構成として、映像信号に応じて光を変調する映像表示手段と、映像表示手段を照明するための光源とを備える。光源は、持続発光成分と、間欠発光成分とからなる照明光を出力して、映像表示手段を照明する。映像表示手段は、行方向に並ぶ行電極と、列方向に並ぶ列電極と、行電極と列電極の交点に位置する複数の絵素とを備える。間欠発光を有する光の発光位相は、絵素の更新の時間応答特性によって定まる。行電極に印加される信号の変化点から間欠発光を有する光の発光期間の中心までの時間を T_a 、行電極に印加される信号の変化点から次の変化点までの時間を T_0 、前記絵素の更新の時間応答で定まる定数を K としたとき、

$$T_a = (1/2 + K) \times T_0 \quad (\text{但し } 0 \leq K \leq 0.5) \quad \dots (1)$$

の関係を満たす。

【0137】

本発明の第2の発明に係る画像表示装置は、光源体が複数の絵素の一部を照明するブロック状に分割されている。分割された光源体は、間欠発光を有する光を発光する間欠発光光源体と、持続発光を有する光を発光する持続発光光源体を、各々備える。間欠発光光源体を制御するための間欠発光制御手段は、間欠発光光源体を、分割された光源体の間で、異なる発光位相で制御する。この発光位相は、ある光源体に属する間欠発光光源体の発光と、その光源体が照明する絵素を駆動する行電極に印加される信号との間で、上述の数式(1)を満足する。持続発光光源体を制御するための持続発光制御手段は、持続発光光源体を、分割された光源体の間で同一の制御を行う。間欠発光光源体と持続発光光源体の少なくとも一方は、半導体発光素子である。半導体発光素子は、発光ダイオードである。持続発光光源体は、放電を利用した蛍光ランプである。

【0138】

発明1及び発明2において、映像表示手段は、液晶材料を利用した液晶パネルである。

【0139】

本発明は、上述の構成において、LCD（液晶表示装置）に代表されるホールド型電気-光変換特性を有する画像表示装置の表示品位改善方法に関するものである。ホールド型駆動では、観察者の目が動物体を目で積分することによる動画尾引きが発生する。従来の技術では、光源のインパルス型発光によって動画尾引きを改善していたが、しかし従来の技術では映像垂直周波数（例えば60Hz）に主エネルギーを持つフリッカ妨害という弊害が発生し、観察者に著しい不快感を与え、眼精疲労など健康上へも悪影響を及ぼす。

【0140】

本発明では、間欠発光を有する光と持続発光を有する光という、異なる特性を持つ光の合成光を用いて表示パネルを照明する。動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害を抑え、観察者にとって最適な表示品位を提供することが可能となる。

【0141】

本発明の、絵素の更新時間と、間欠発光を有する光の発光位相の関係は、上述の式1で示すものであり、表示装置の透過率の応答によって定まる定数で位相を制御する。このような発光位相制御により、絵素の透過率の時間変化応答が指数関数的な特性を持っている場合でも、最適な尾引き低減効果が得られる。

【0142】

本発明は、光源を分割することにより、さらに絵素の透過率の変化と、間欠発光を有する光の発光位相の最適化が可能となる。

【0143】

総じて、本発明によれば、観察者に最適な表示品位を提供することが可能となる。

【0144】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて

得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0 1 4 5】

本発明は、液晶表示装置に代表されるホールド型電気－光変換特性を有する画像表示装置の分野において、特に好適に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 6】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の構成を示す断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 4】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の動作を定性的に示す図面である。

【図 5】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の効果を定量的に示す図面である。

【図 6】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の効果を定量的に示す図表である。

【図 7】 本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の効果を定量的に示すグラフである。

【図 8】 (a) から (e) は、本発明の第 1 実施形態に係る画像表示装置の効果を定量的に示すグラフである。

【図 9】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】 本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 1】 本発明の第 3 実施形態に係る画像表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 1 2】 (a) 及び (b) は、本発明の第 3 実施形態に係る画像表示装置の効果を定量的に示すグラフである。

【図 1 3】 動画尾引きの発生原理を定性的に示す図面である。

【図 1 4】 従来の動画尾引き改善技術の動作を定性的に示す図面である。

【図 1 5】 従来の動画尾引き改善技術の課題を定量的に示す図面である。

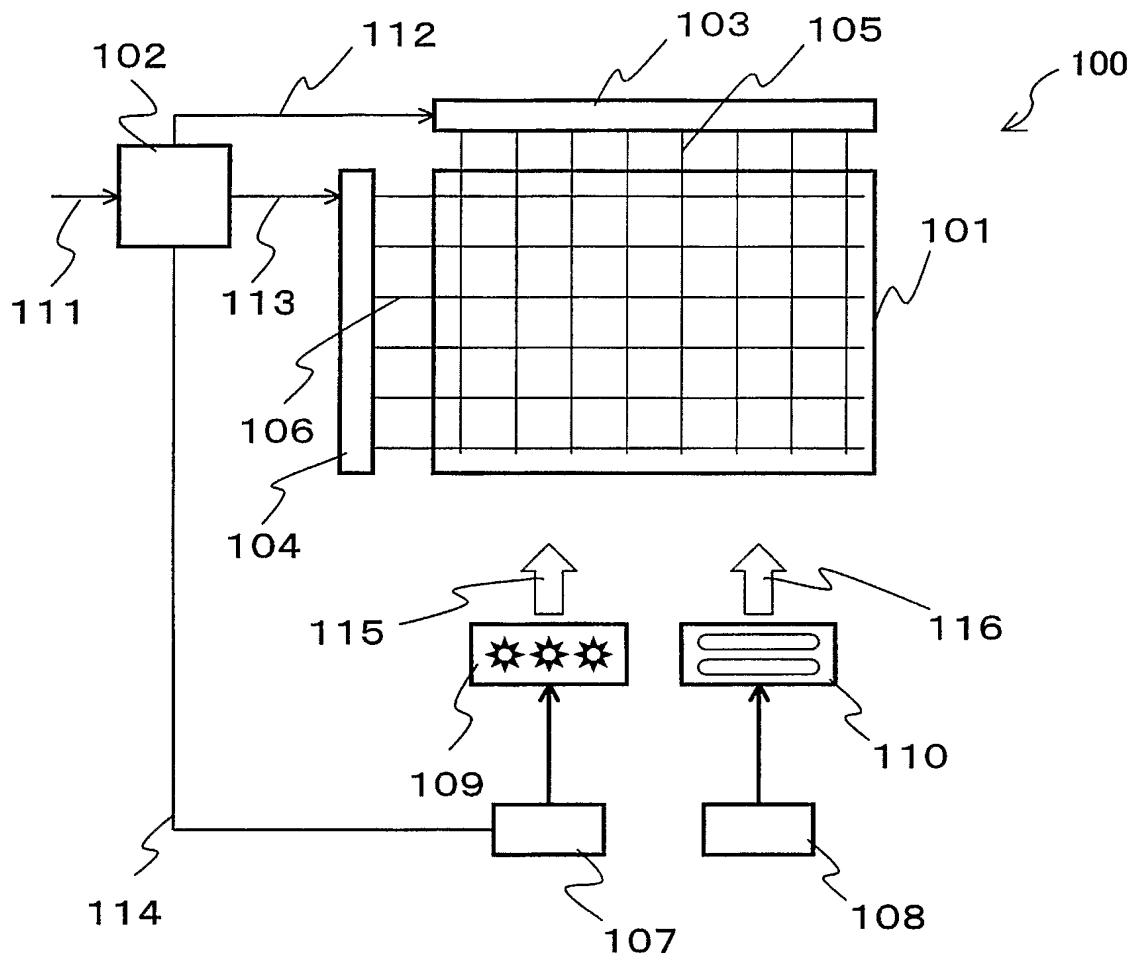
【符号の説明】

【0 1 4 7】

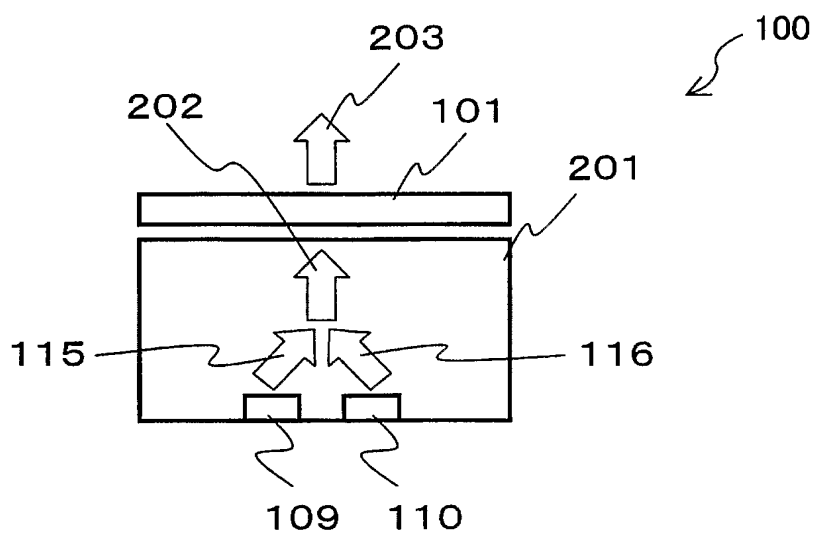
- 1 0 1 表示パネル (画像表示手段)
- 1 0 2 映像コントローラ
- 1 0 3 データドライバ
- 1 0 4 スキャンドライバ
- 1 0 5 列電極
- 1 0 6 行電極
- 1 0 7、1 0 8 ランプ駆動回路
- 1 0 9、1 1 0 ランプ (発光手段)
- 1 1 1 映像信号
- 1 1 2 データ信号
- 1 1 3 スキャン信号
- 1 1 4 ランプ制御信号
- 1 1 5 間欠発光光 (間欠発光成分)
- 1 1 6 持続発光光 (持続発光成分)
- 2 0 1 導光空間
- 2 0 2 混合照明光
- 2 0 3 表示映像光

- 4 0 1 液晶パネル（画像表示手段）
- 4 0 2 液晶コントローラ
- 4 0 3 ソースドライバ
- 4 0 4 ゲートドライバ
- 4 0 5 ソース電極
- 4 0 6 ゲート電極
- 4 0 7 間欠発光駆動回路
- 4 0 8 持続発光駆動回路
- 4 0 9、4 1 0、4 1 1 ランプユニット（発光手段）
- 4 1 2、4 1 3、4 1 4 導光ユニット
- 4 5 1 映像信号
- 4 5 2 垂直同期信号
- 4 5 3、4 5 4、4 5 5 間欠パルス信号
- 4 5 6 連続持続信号
- 4 5 7、4 5 8、4 5 9 混合照明光

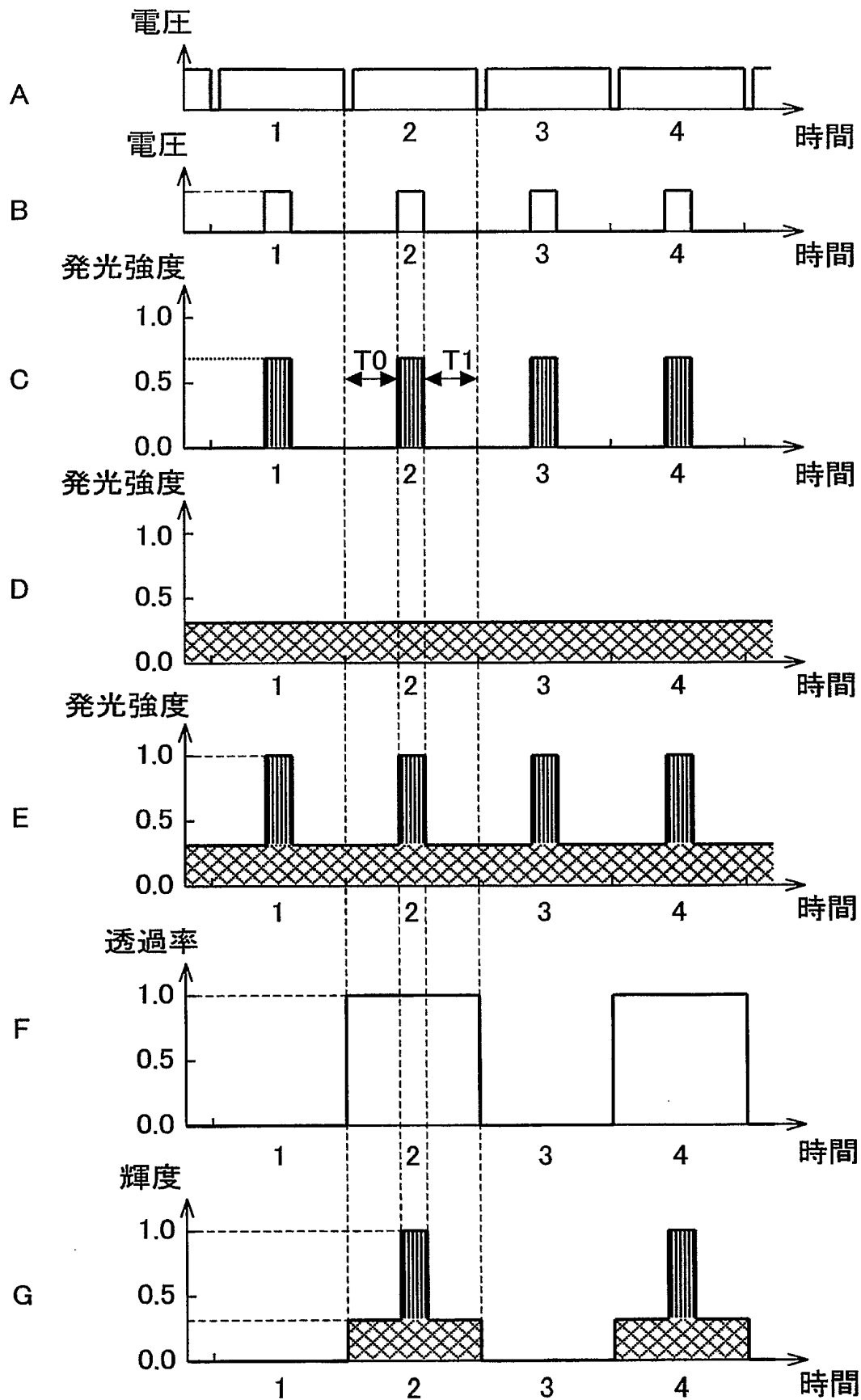
【書類名】 図面
【図 1】



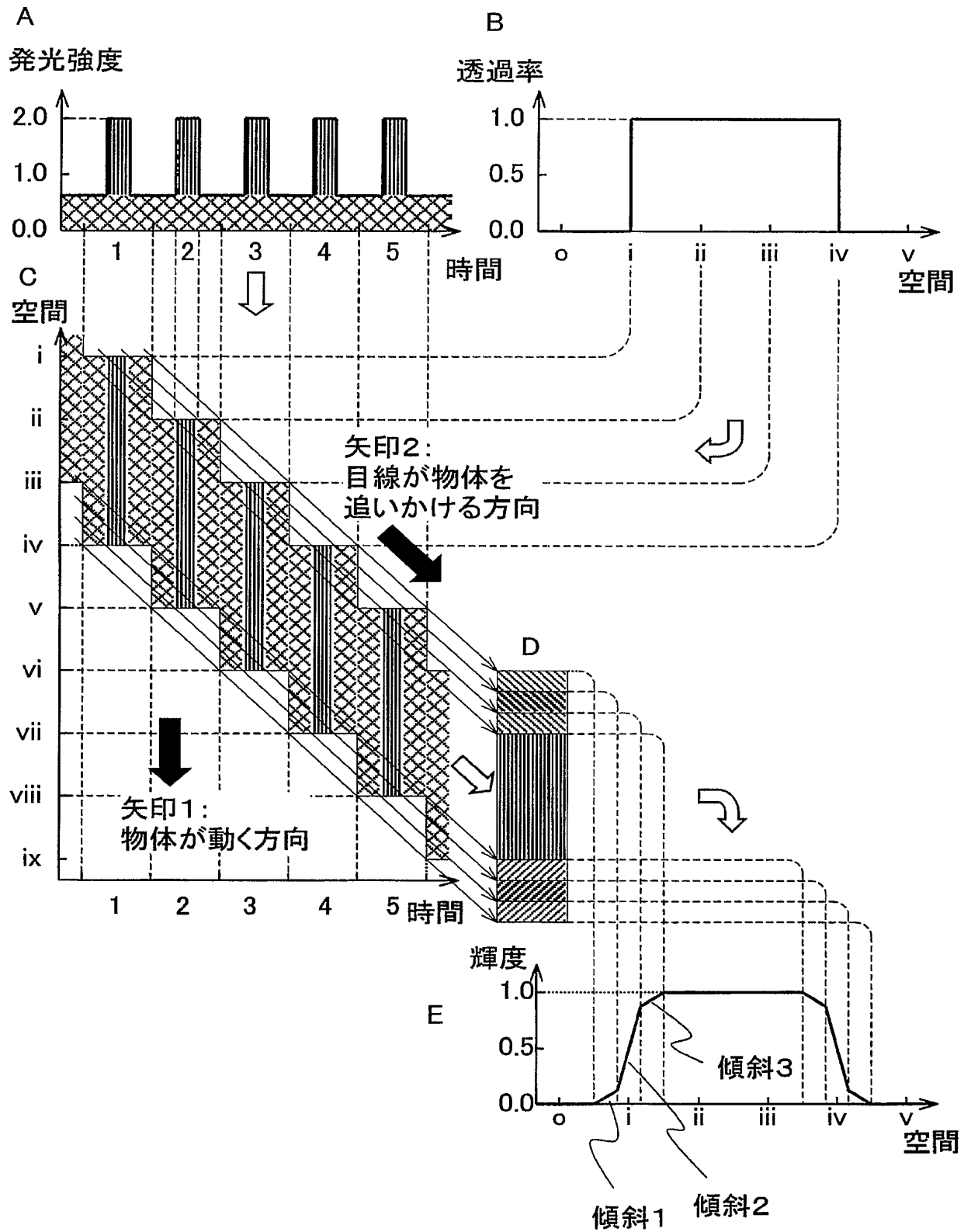
【図 2】



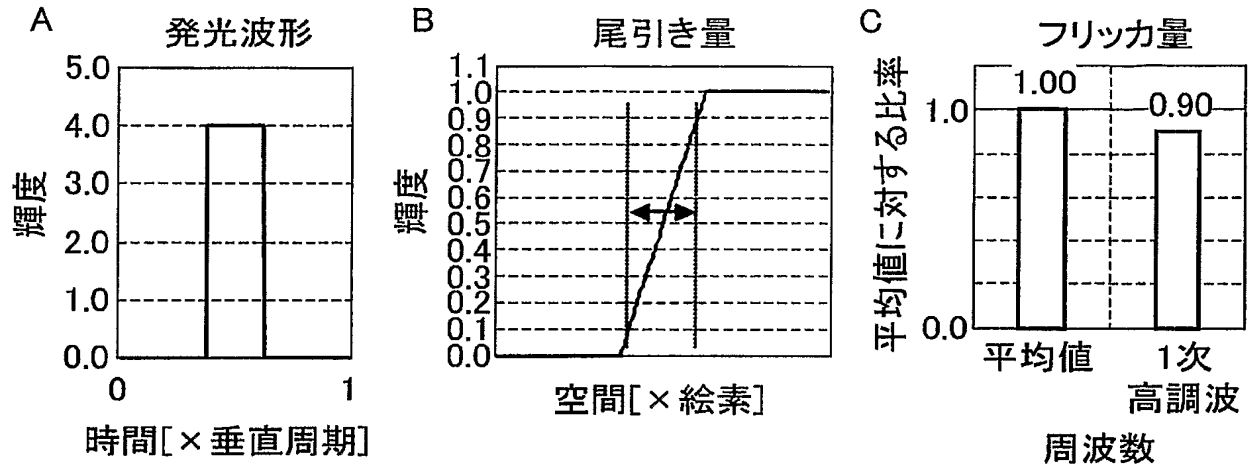
【図 3】



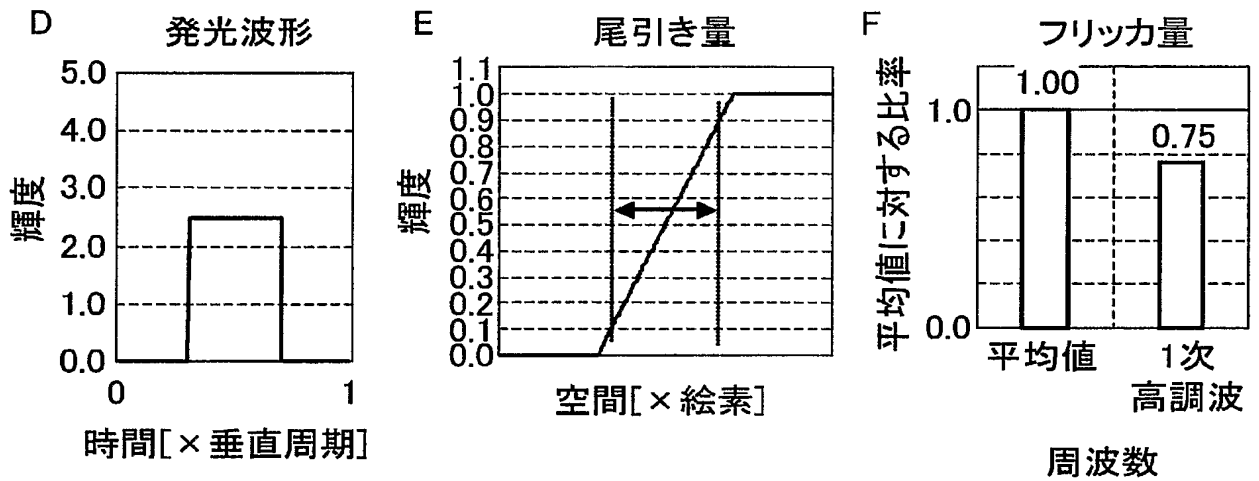
【図 4】



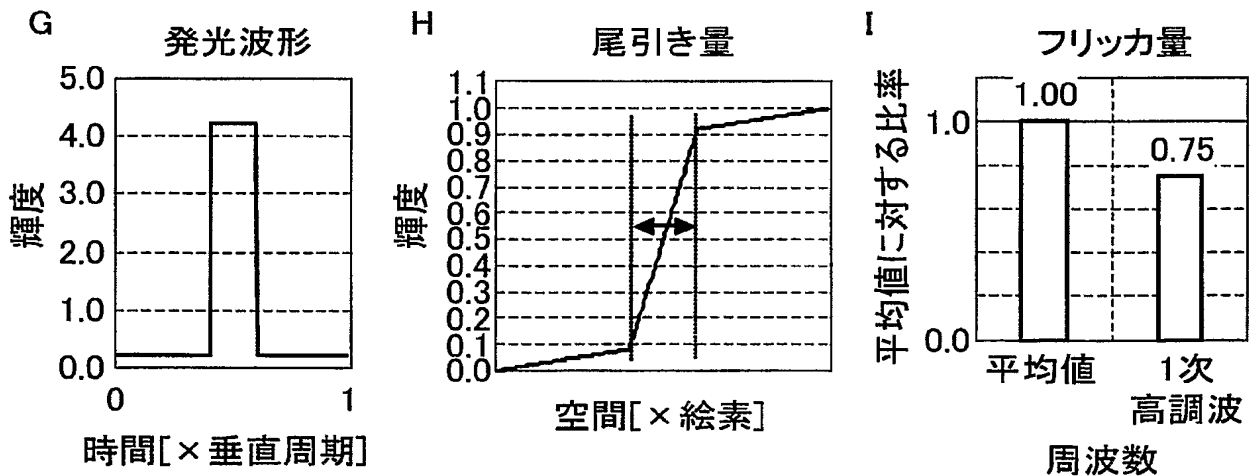
【図 5】



[発光パターン1:従来の技術による発光]

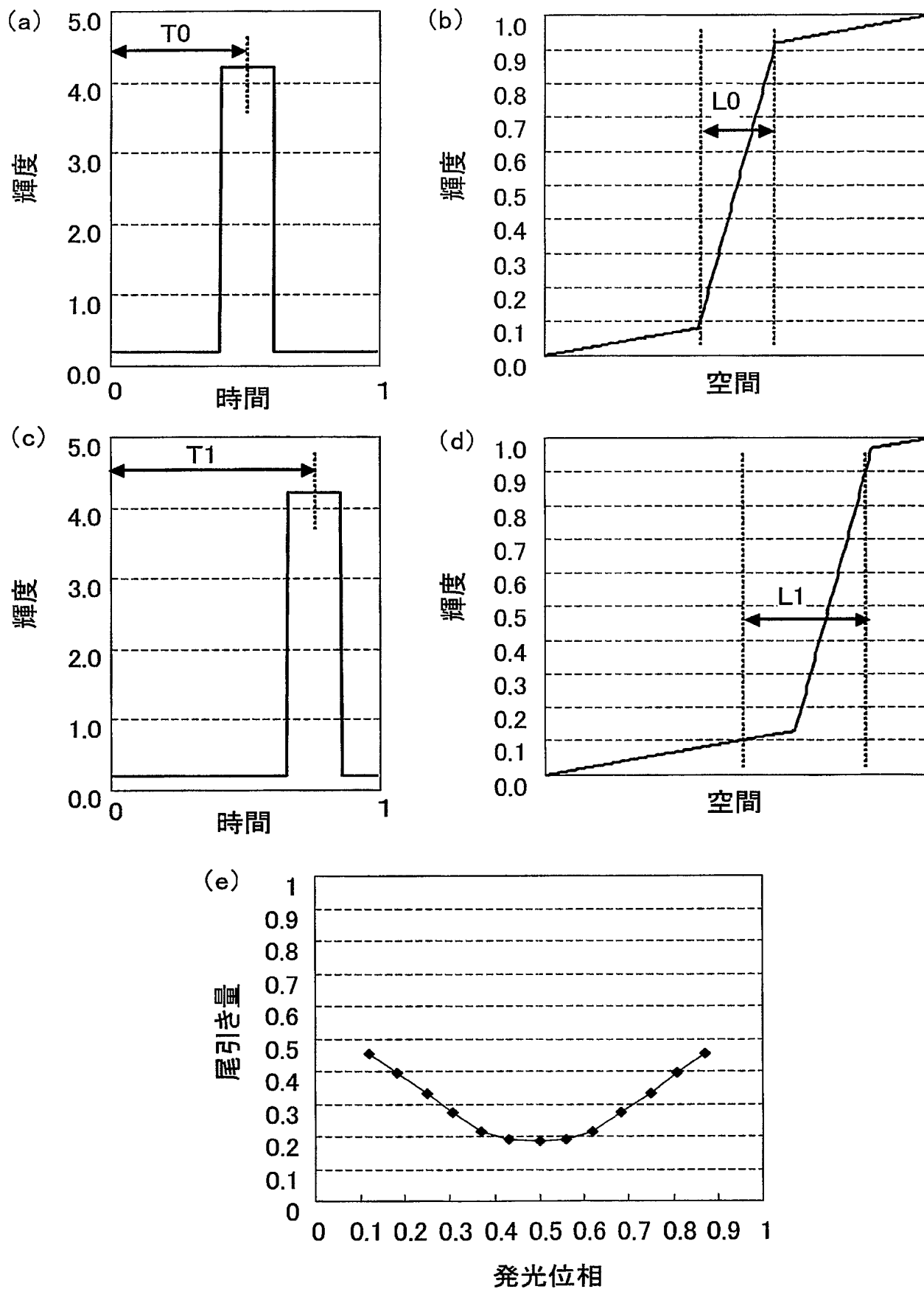


[発光パターン2:従来の技術による発光]

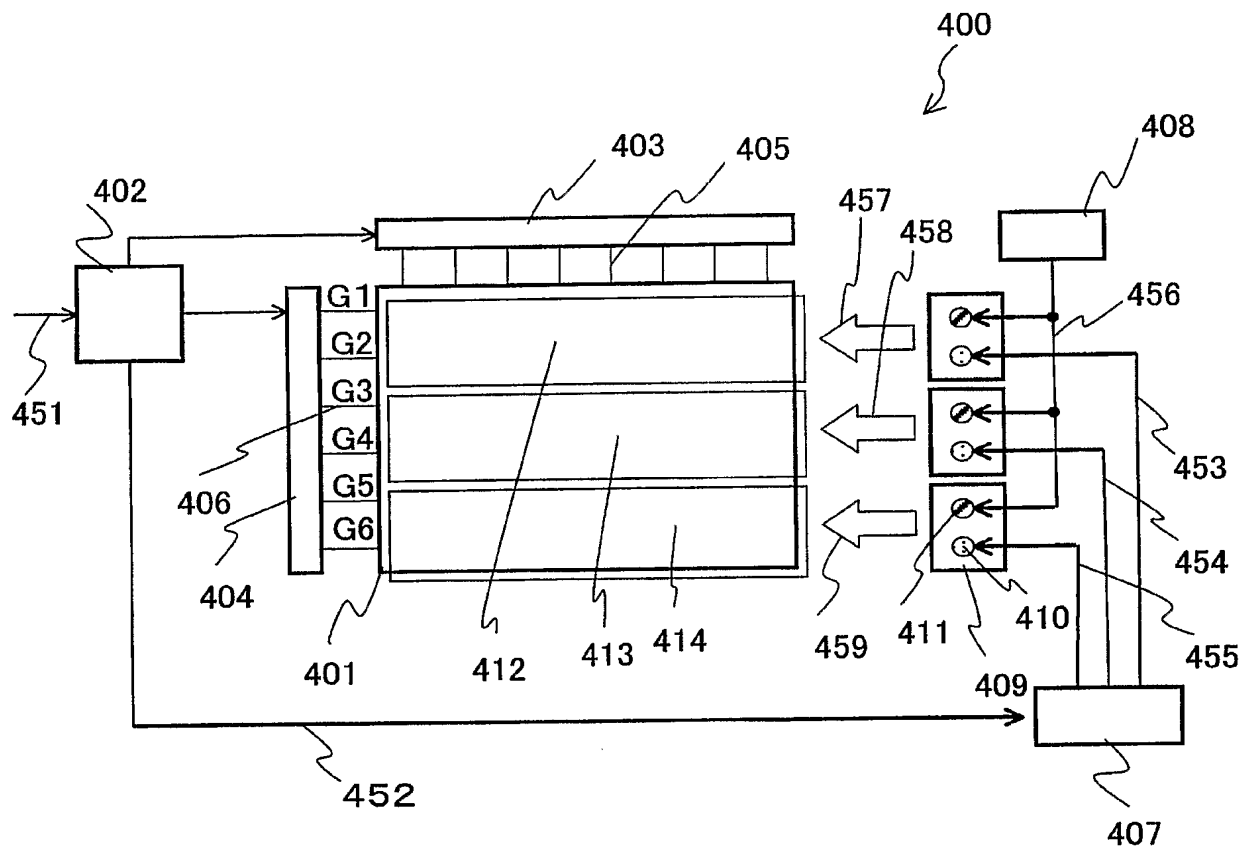


[発光パターン3:本実施形態による発光]

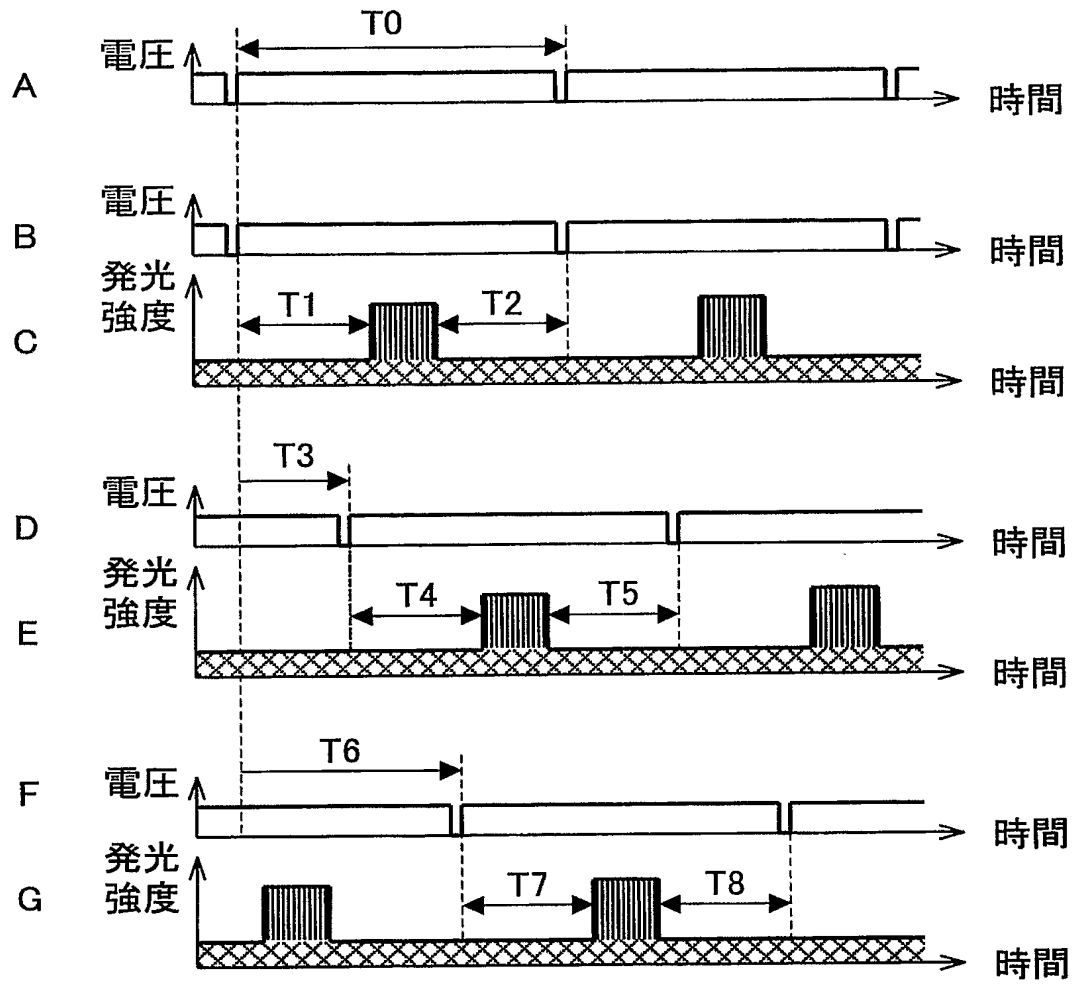
【図 8】



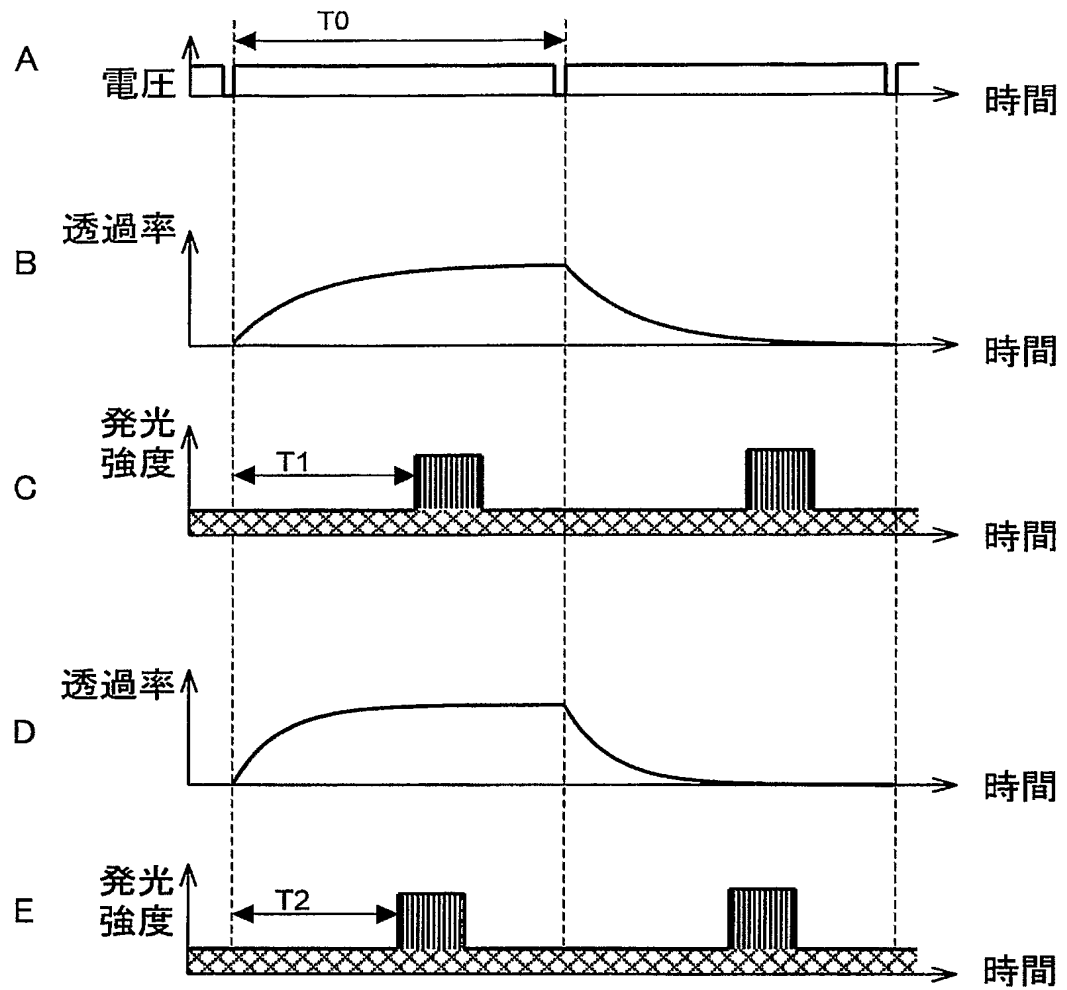
【図 9】



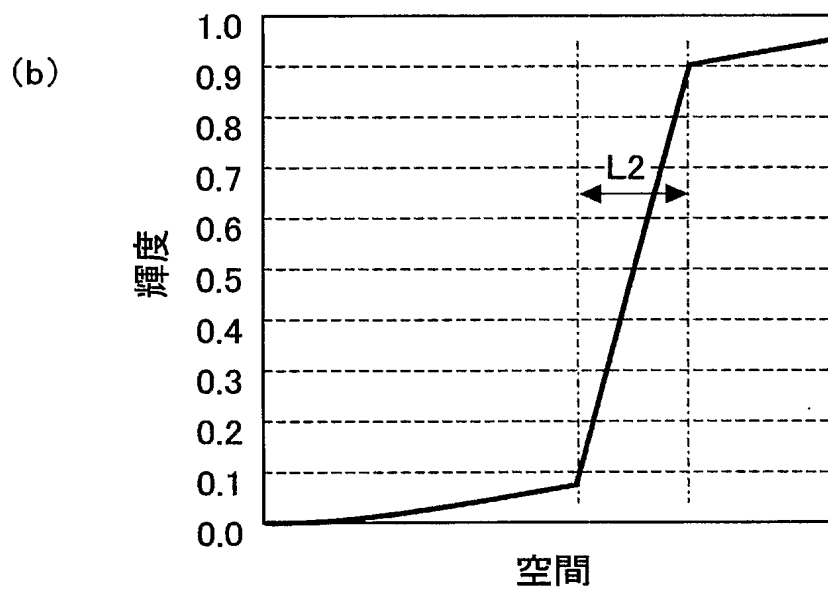
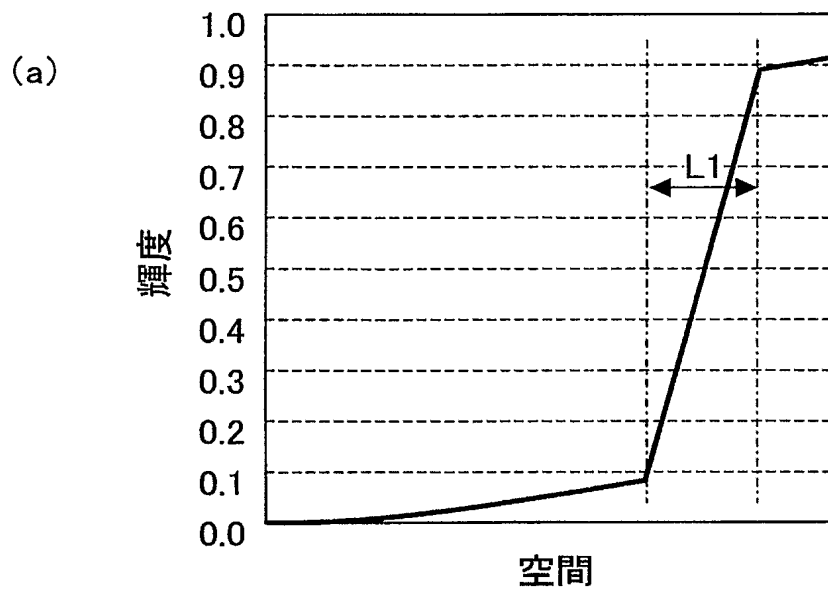
【図 10】



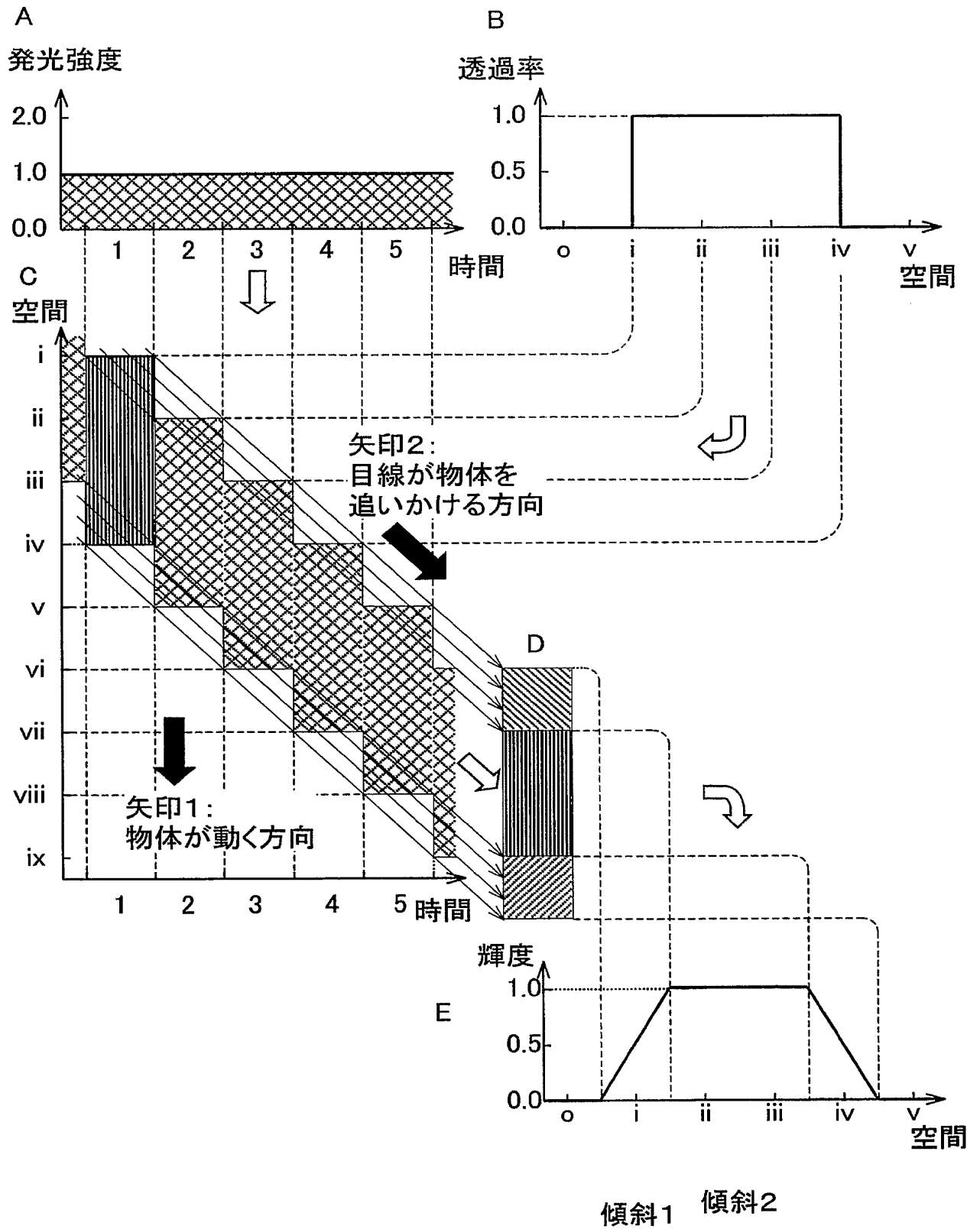
【図 11】



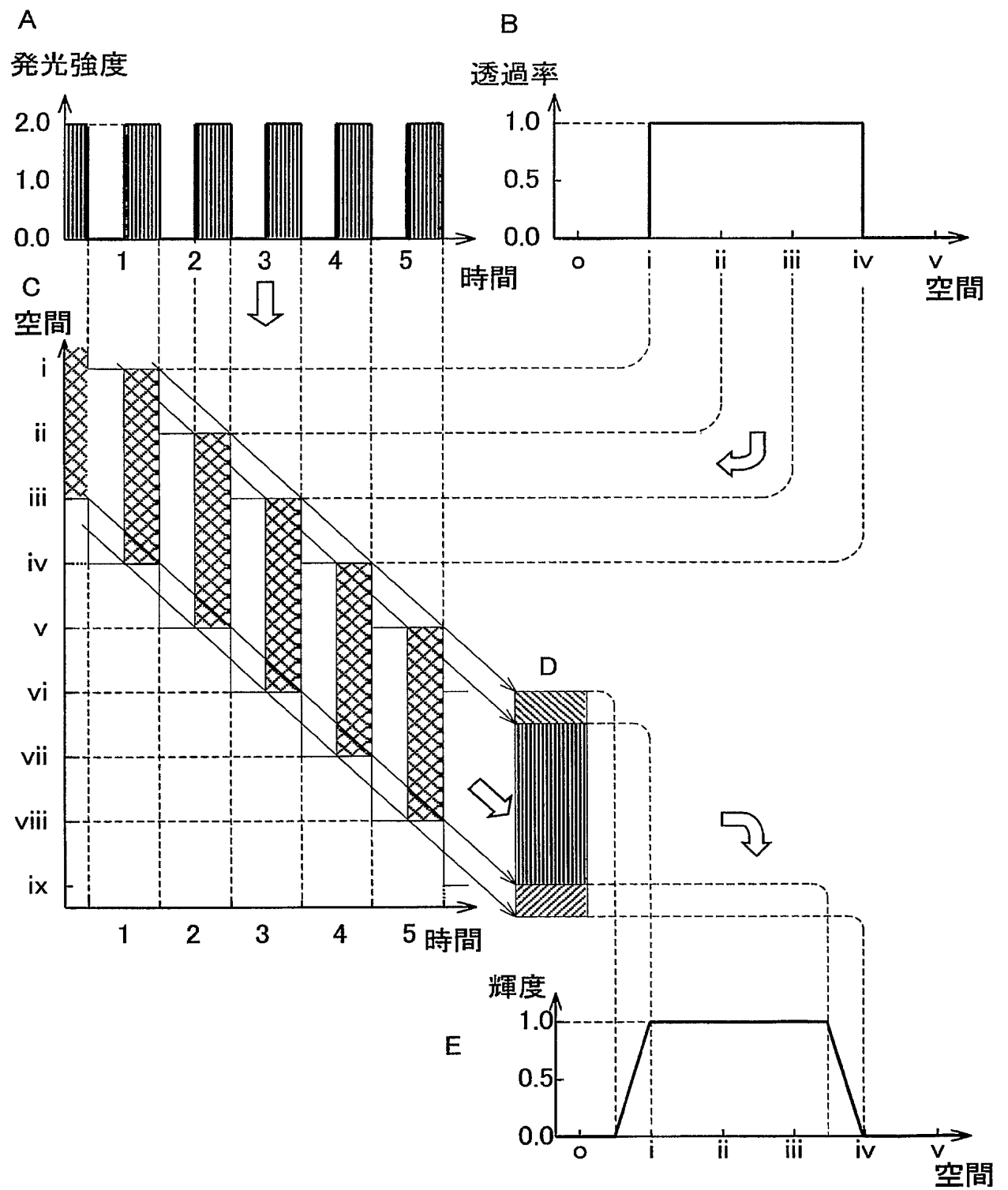
【図 12】



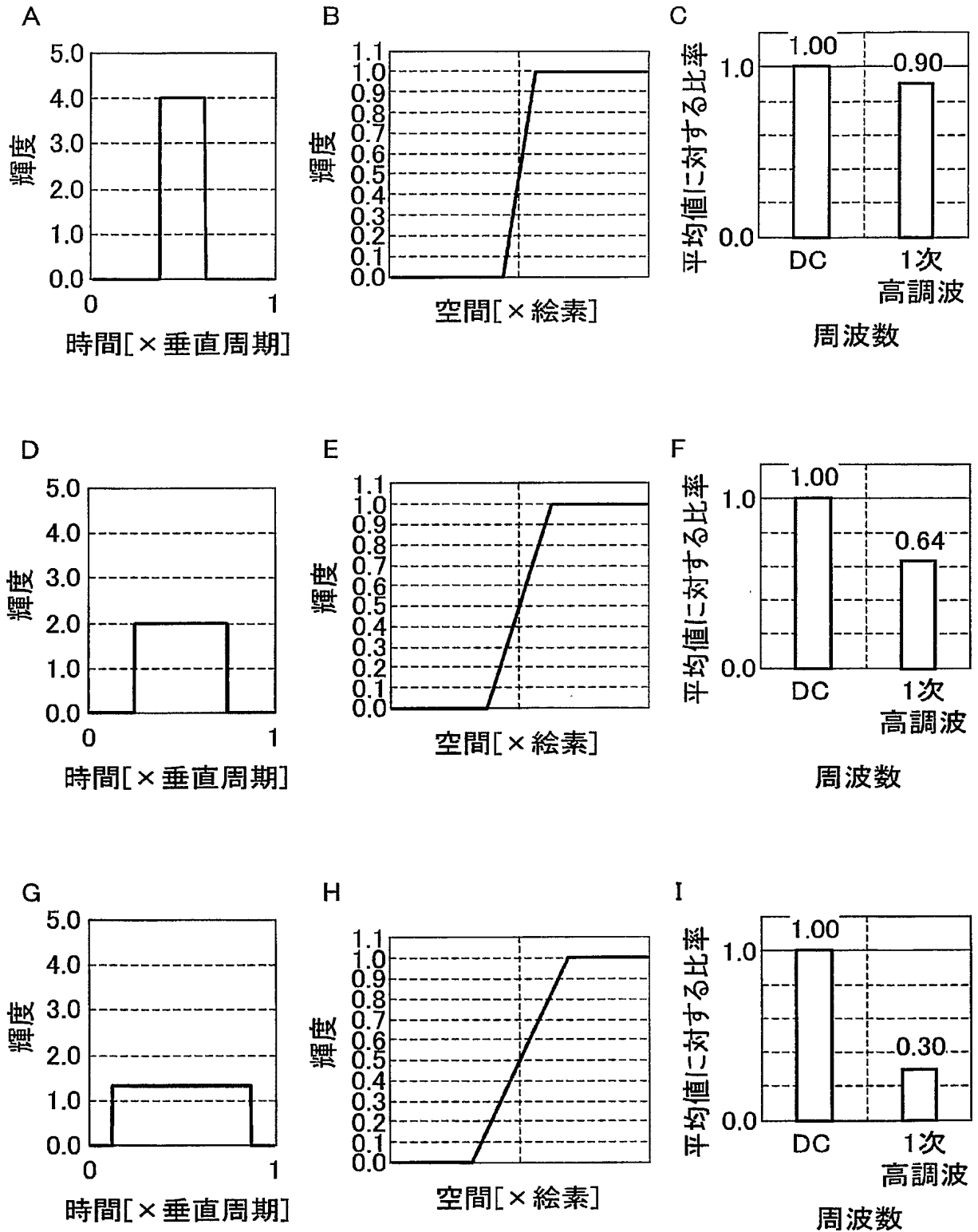
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動物体の尾引きを抑えてくっきりした輪郭を表示しながら、合わせてフリッカ妨害の抑制を可能とする画像表示装置を実現する。

【解決手段】 画像表示装置 1 0 0 は、複数の絵素を有する表示パネル 1 0 1 と、表示パネル 1 0 1 を照明するランプ 1 0 9 ・ 1 1 0 とを備え、ランプ 1 0 9 ・ 1 1 0 により表示パネル 1 0 1 を照明し、絵素において映像信号にしたがって照明光を変調することにより映像信号に基づく画像を表示する。ランプ 1 0 9 ・ 1 1 0 は、間欠発光光 1 1 5 と持続発光光 1 1 6 とを有する光によって表示パネル 1 0 1 を照明する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 3 6 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社